

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-297331

(43)Date of publication of application : 12.11.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/01

(21)Application number : 04-124125

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 17.04.1992

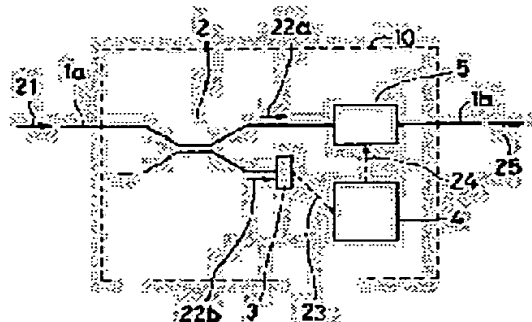
(72)Inventor : SUGITA KOTARO

## (54) OPTICAL VARIABLE ATTENUATING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase the varying speed of the quantity of light attenuation and reduce the size of the device at the same time.

CONSTITUTION: Input light 21 is guided in the optical variable attenuating device 10 by an optical fiber 1a and this input light 21 is branched by an optical branching unit 2 and sent in an optical power monitor 3 and an electrooptic modulator 5. The optical power monitor 3 is composed of a photodiode, etc., and generates a photocurrent 23 which is proportional to the power of the input light 21. An attenuation quantity control part 4 decides whether or not the power of the input light 21 is large or small from the photocurrent 23 and sends a control signal 24 (impressed voltage) for giving a proper attenuation quantity to the optical modulator 5 when the input light 21 exceeds constant power. The electrooptic modulator 5 (electric field absorption type photoconductor modulator) controls the attenuation quantity of the light with the control signal 24.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-297331

(43) 公開日 平成5年(1993)11月12日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 F

1/01

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-124125

(22) 出願日 平成4年(1992)4月17日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 梶田 耕太郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

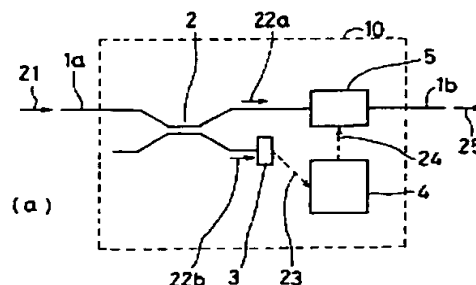
(74) 代理人 弁理士 尾身 祐助

(54) 【発明の名称】 光可変減衰装置

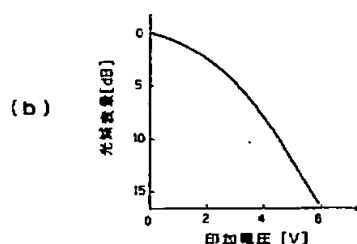
(57) 【要約】

【目的】 光の減衰量の変化速度を高速化し、同時に装置の小型化をはかる。

【構成】 光ファイバ1aにより入力光21が光可変減衰装置10内に導入され、この入力光21は、光分岐器2により分岐されて光パワーモニタ3と電気-光学光変調器5とに送り込まれる。光パワーモニタ3はホトダイオードなどにより構成され、入力光21のパワーに比例した光電流23を発生させる。減衰量制御部4は、光電流23により入力光21のパワーの大小を判断し、入力光21がある一定のパワーを超えたとき、光変調器5に適切な減衰量を与えるための制御信号24（印加電圧）を送る。電気-光学光変調器5（電界吸収型光半導体変調器）は制御信号24により光の減衰量を制御する。



1a, 1b... 光ファイバ 21... 入力光  
2... 光分岐器 22a, 22b... 分岐光  
3... 光パワーモニタ 23... 光電流  
4... 減衰量制御部 24... 制御信号  
5... 電気-光学光変調器 25... 出力光  
10... 光可変減衰装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射光が電気制御信号によって強度変調されて出力する電気－光学光変調器と、入射光の強度に応じた電気制御信号を前記電気－光学光変調器へ出力する制御装置と、を具備する光可変減衰装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ファイバ通信システム等を構成する光伝送路において、後段への過大な光入力为了避免のために用いられる光可変減衰装置に関する。 10

## 【0002】

【従来の技術】例えば、光ファイバ通信において、光受信装置への過大な光入力は、装置内部のホトダイオードに過大な光電流が流れ、入出力線形性の低下、応答特性や素子信頼性の劣化、あるいは前置増幅器の飽和などの悪影響を招く。こうした悪影響を避けるには、光伝送路に光減衰装置を挿入して適切な減衰量を与えることが必要となる。光減衰装置には、減衰量が固定のものと、減衰量を変化させることのできる光可変減衰装置とがあるが、光のパワーが大きく変化するなど使用状況が変化す 20

る場合には、光可変減衰装置が用いられる。  
【0003】図3の(a)は、従来の光可変減衰装置のブロック図である。同図に示されるように、従来の光可変減衰装置10は、光ファイバ1a、1b、光分岐器2、光パワーモニタ3、減衰量制御部4、光可変減衰器6から構成されていた。

【0004】光ファイバ1aにより光可変減衰装置10内に導入された入力光21は、光分岐器2により分岐光22a、22bに分岐され、それぞれ光パワーモニタ3と光可変減衰器6とに送り込まれる。光可変減衰器6の出力光25は光ファイバ1bを介して装置外に導出される。 30

【0005】光パワーモニタ3はホトダイオードなどにより構成され、入力光21のパワーに比例した光電流23(あるいは光起電力)を発生させる。減衰量制御部4は光電流23により入力光21のパワーの大小を判断し、入力光21がある一定のパワーを超えたとき、つまり光電流23がある基準電流値を超えたときに光可変減衰器6に減衰量を制御するための制御信号24を送る。

【0006】光可変減衰器6は、例えば円周方向に光の透過率(減衰量)を変化させたガラス円盤を手動あるいはモータなどで回転させて光の透過部分を変化させることにより、機械的に減衰量を変化させるものであり、ここでは制御信号24に従って減衰量を変化させている。このようにして、光可変減衰装置10は、入力光21と出力光25のパワーの関係が図3の(b)のようになるように、出力光25のパワーがある一定値を超えることのないように入力光21のパワーを減衰させている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の光減衰 50

装置では、機械的に光の減衰量を変化させているため、減衰量が増加するまでの速度が遅くミリ秒以下の高速動作が困難であるという欠点があった。また、光可変減衰器6に前述のようにガラス円盤やモータ等の機構部品が使用されているため小型化が困難であった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の光可変減衰装置は、電気－光学光変調器を有し、入力光パワーに応じた電気制御信号により前記電気－光学光変調器の出力光振幅が制御されることを特徴としている。

## 【0009】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施例のブロック図である。同図に示されるように、本実施例の光可変減衰装置10は、入力光21を装置内に導入する光ファイバ1aと、入力光21を分岐光22a、22bに分岐する光分岐器2と、一方の分岐光22bを光電流23に変換する光パワーモニタ3と、光電流23から制御信号24を生成する減衰量制御部4と、分岐光22aが入力され、これに制御信号24に応じた減衰を加えて出力光25を出力する電気－光学光変調器5と、出力光25を装置外に導出する光ファイバ1bと、により構成されている。

【0010】ここで、電気－光学光変調器5は、素子への印加電圧により光の吸収量が増加する電界吸収型光半導体変調素子を用いた変調器であり、図1の(b)の特性図に示されるように、印加電圧の上昇に伴って減衰量が増大する特性を有する。減衰量制御部4は、従来例の場合と同様に、光電流23により入力光21のパワーの大小を判断し、入力光21がある一定のパワーを超えたときに電気－光学光変調器5に適切な減衰量を与えるための制御信号24(印加電圧)を送る。

【0011】このように本実施例の光可変減衰装置は、光の減衰量を電氣的に制御するものであるため高速動作が可能であり、また半導体素子を用いるものであるため装置の小型化を実現することができる。さらに光変調器は、光分岐器やホトダイオードとモノリシックに集積化することが可能であり、そのようにした場合には一層の小型化が可能である。

【0012】次に、本発明の第2の実施例について図2を参照して説明する。本実施例では、図2の(a)に示すように、第1の実施例における光分岐器2、光パワーモニタ3が除去されており、減衰量制御部4へは電気－光学光変調器5から直接光電流23が送られる。

【0013】本実施例における電気－光学光変調器5も先の実施例と同様の電界吸収型光半導体変調素子を用いており、ホトダイオードと同様に吸収した光を光電流に変換する機能を有するため、光減衰器として働くと同時に第1の実施例における光パワーモニタ3の機能も果たすことができる。従って、この光電流23がある基準電

流値を超えたときに減衰量制御部4が電気-光学変調器5に印加する電圧を上昇させ、減衰量を増加させる。ただし、ここで印加電圧を上げ減衰量を増加させた場合、光の吸収量が増える分だけ発生する光電流も増えるため、適正光出力強度の指標となる基準電流値は、図2の

(b)に示すように印加電圧が大きい場合には大きくなるような関数とする必要がある。

【0014】このように第2の実施例では、第1の実施例と比較して減衰量制御部4が多少複雑になるものの、光分岐器2、光パワーモニタ3が不要となり部品点数を削減することができるため、コストの低減および装置の一層の小型化を図ることができる。

【0015】以上好ましい実施例について説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、各種の変更が可能である。例えば、光変調器5に加える制御信号は入力光の強度が所定の値を超えたときのみでなく、常時与えるようにしてもよい。また、光変調器としては、電界吸収型半導体光変調器に代え他の電気-光学効果を利用した変調器を用いることができる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光可変減衰装置は、電気-光学光変調器を用いて光の減衰量を電氣的に制御できるようにしたものであるので、本発明によれば、減衰量の変化をナノ秒程度以下の高速で制御す

ることが可能となる。また、従来の減衰装置のように機構部品が用いられていないので、装置の小型化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のブロック図とそこで用いられる電気-光学光変調器の特性を示すグラフ。

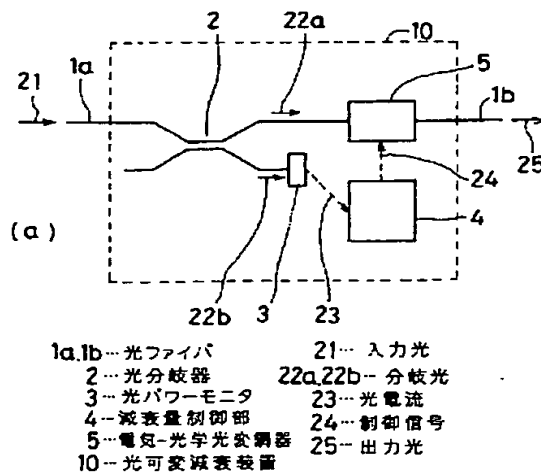
【図2】本発明の第2の実施例のブロック図と印加電圧と基準電流値の関係を示すグラフ。

【図3】従来例のブロック図とその入・出力特性を示すグラフ。

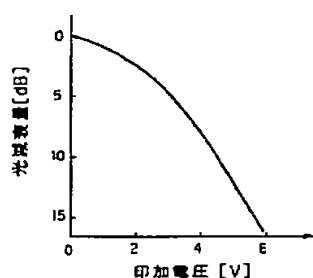
【符号の説明】

- 1 a、1 b 光ファイバ
- 2 光分岐器
- 3 光パワーモニタ
- 4 減衰量制御部
- 5 電気-光学光変調器
- 6 光可変減衰器
- 10 光可変減衰装置
- 21 入力光
- 22 a、22 b 分岐光
- 23 光電流
- 24 制御信号
- 25 出力光

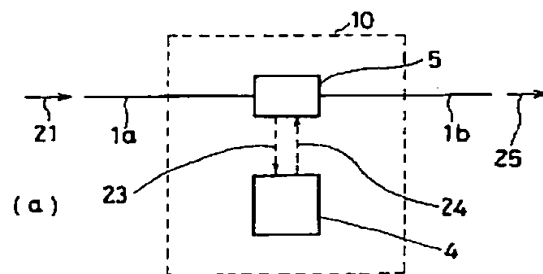
【図1】



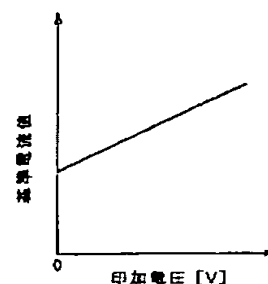
(b)



【図2】



(b)



【図3】

